

**No title available.**

Patent Number: DE3914671  
Publication date: 1990-05-31  
Inventor(s): FREEMAN JOHN E (US); CLANTON RONALD L (US)  
Applicant(s):: FREECOM INC (US)  
Requested Patent: ☐ DE3914671  
Application Number: DE19893914671 19890503  
Priority Number (s): US19880275763 19881123  
IPC Classification: B05D7/16 ; B32B7/02 ; B32B15/08 ; C09D5/08 ; C09D5/28 ; C09D7/12 ; C09D131/02 ; C09D163/00 ; C09D167/00 ; C09D201/00  
EC Classification: B05D5/02, B05D7/16, C23C24/08B  
Equivalents: AU3138689, BR8905911, CN1043151, DK109395, DK575789, ☐ FR2639362, ☐ GB2225323, ☐ JP2144174, ☐ NL8901280, NO894648

---

**Abstract**

---

Metal surfaces are provided with abrasion and corrosion resistant coatings by coating with a composition comprising a curable resin system, e.g. based on an epoxy resin; another resin component, e.g. an elastomeric resin; abrasion resistant, inert particles, e.g. ceramic particles; a catalyst for curing the curable resin; and a diluent solvent, e.g. isopropanol or methyl ethyl ketone.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 3914671 A1

②1 Aktenzeichen: P 39 14 671.5  
②2 Anmeldetag: 3. 5. 89  
④3 Offenlegungstag: 31. 5. 90

⑤1 Int. Cl. 5:

C 09 D 201/00

C 09 D 163/00  
C 09 D 167/00  
C 09 D 131/02  
C 09 D 7/12  
C 09 D 5/08  
C 09 D 5/28  
B 32 B 15/08  
B 32 B ~~7/02~~ 27/20  
B 05 D 7/16  
// C09D 163/00,  
167/00,131/02  
(C09D 163:04,171:02)

DE 3914671 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

23.11.88 US 275763

⑦1 Anmelder:

Freecom, Inc., Big Spring, Tex., US

⑦4 Vertreter:

Bardehle, H., Dipl.-Ing.; Dost, W., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Altenburg, U., Dipl.-Phys.; Hoffmann, W.,  
Dipl.-Phys.; Rost, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte;  
Pagenberg, J., Dr.jur.; Frohwitter, B., Dipl.-Ing.,  
Rechtsanwälte; Geißler, B., Dipl.-Phys.Dr.jur., Pat.-  
u. Rechtsanw.; Kowal-Wolk, T., Dr.jur.; Wolhändler,  
J., Rechtsanwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:

Freeman, John E.; Clanton, Ronald L., Big Spring,  
Tex., US

⑤4 Abriebfester Überzug und Verfahren zu seiner Herstellung

Eine Schutzüberzugsmasse aus einem Harz mit feinverteilten, abriebfesten Teilchen wird mit einem Lösungsmittel verdünnt und auf eine Fläche aufgebracht. Der aufgebrachte Überzug wird entweder zu einer einzelnen Schicht aus im Harz dispergierten inerten Teilchen oder zu zwei Schichten, nämlich einer dichten Schicht aus inerten Teilchen im Harz, die von einer dünnen Harzschicht bedeckt ist, gehärtet. Auf diese Weise erhält man je nach Bedarf ein glänzendes oder mattes Aussehen des Überzugs.

DE 3914671 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft allgemein Schutzüberzüge und ein Verfahren zum Aufbringen dieser Überzüge. Insbesondere betrifft die Erfindung Überzüge, die ein inertes, abriebfestes Material und ein korrosionsbeständiges Harz als Träger enthalten, sowie ein Verfahren zum Auftragen derartiger Überzüge unter Einsatz eines verdünnenden Lösungsmittels und unter Anwendung von Härtungsstufen, um die gewünschten Überzugeigenschaften zu erzielen. Erfindungsgemäß werden Überzüge bereitgestellt, die ein breites Anwendungsgebiet finden, z.B. Metallflächen, Metallrohre und Metallplatten; kommerzielle und militärische Transport- und Flugausrüstungen, Fahrzeuge, Schiffe und Flugzeuge sowie industrielle Produkte und Konstruktionsteile, wie Fahrzeuggestelle, Rasenmäher, Pumpeninnenteile, Kaufhausböden, Sportausrüstungsgegenstände sowie Eisenbahn-, Ölbohr-, Raffinerie- und Abwasserbehandlungsanlagen.

In den letzten Jahren sind Überzüge mit guter Abriebfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit entwickelt worden. Bei diesen Überzügen liegen feinverteilte, inerte Teilchen dispergiert in einem Harz vor, das dann mit einem Härtungskatalysator vermischt und aufgetragen wird. Die inerten Teilchen können je nach ihrer Herstellungsweise in Form von unregelmäßig geformten oder kugelförmigen Granulaten vorliegen und können Durchmesser von wenigen Angstrom bis zu einigen Mikrometern aufweisen.

Das Harz wird aufgrund seiner korrosionsbeständigen Eigenschaften ausgewählt. Zu den gebräuchlichen Harzen hierfür gehören Epoxy-, Polyester- und Vinyl-esterharze. Keramisches Material wird im allgemeinen als inertes Material verwendet, jedoch können auch beliebige andere abriebfeste Produkte eingesetzt werden.

Von der Firma Owens-Corning wird eine Überzugsmasse unter der Bezeichnung Owens-Corning Abrasion Resistant Coating vertrieben. Die Owens-Corning-Überzugsmasse enthält 90 Gew.-% feinverteilte keramische Teilchen in Dispersion in 10 Gew.-% Bisphenol A-Epoxyharz. Zusätzlich wird eine Verbindung eingebracht, die dem aufgetragenen Überzug Flexibilität verleiht. Das mit den inerten Teilchen beladene Harz muß vor dem Auftragen mit einem geeigneten Härtungskatalysator vermischt werden. Im allgemeinen werden sowohl das Harz als auch der Härtungskatalysator vom Hersteller der Beschichtungsmasse zusammen mit einer Mischanleitung geliefert.

Wenn Epoxyharz und Katalysator in der Form, wie sie vom Hersteller geliefert werden, vermischt werden, entsteht eine stark viskose Flüssigkeit. Bei einer derartigen stark viskosen Flüssigkeit bestehen Schwierigkeiten beim gleichmäßigen Auftragen unter vollständiger Bedeckung der Oberfläche. Einige Hersteller, wie Owens-Corning, empfehlen nicht die Verdünnung mit einem Lösungsmittel, sondern überlassen es dem Anwender, die beste Möglichkeit zum Aufbringen des Überzugs zu bestimmen. Ohne Verdünnung ist ein Überzug in einer Dicke von 0,64 mm (25 mil) erforderlich, um eine vollständige Bedeckung der Oberfläche, d.h. eine Oberfläche ohne Leerstellen, zu erreichen.

Obgleich durch Versuche das günstigste Lösungsmittel zum Verdünnen aufgefunden werden kann, gibt es im Stand der Technik keine Hinweise auf den Einfluß des verwendeten Verdünnungsmittels auf die endgültige Oberfläche. Die Erfindung befaßt sich direkt mit einer Kombination aus Verdünnungsmitteln und Här-

tung, wobei erwünschte Eigenschaften in Bezug auf Oberflächenbeschaffenheit und Überzugsqualität erzielt werden.

Es hat sich herausgestellt, daß die Oberflächenvorbereitung einen kritischen Faktor in Bezug auf eine möglichst gute Haftung des Überzugs auf der Oberfläche darstellt. Im allgemeinen wird Weißmetall durch Sandstrahlen mit Sand, Kunststoffgries, Stahlsand, Granat oder äquivalenten Produkten unterworfen. Es ist ein gewisser experimenteller Aufwand erforderlich, um das notwendige Verankerungsmuster festzulegen.

Zusätzlich zur Verwendung eines Lösungsmittels können verschiedene Additive die Qualität des Endprodukts stark verbessern. Je nach den für das Endprodukt erforderlichen Eigenschaften kann auch Siliciumdioxid in unterschiedlichen prozentualen Anteilen dem Harz und inerten Gemisch zugesetzt werden. Entsprechendes gilt für unterschiedliche Mengen an Novolak-Harzen und Polyglykolharzen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum gleichmäßigen Aufbringen eines inerten Harzüberzugs bereitzustellen, das gleichmäßig abläuft und zu wirtschaftlich günstigen Überzugsdicken führt. Ferner soll erfindungsgemäß eine Auswahl in Bezug auf die endgültige Oberflächenbeschaffenheit möglich sein. Aufgabe der Erfindung ist es außerdem, eine Kombination in Bezug auf die Verwendung eines Verdünnungs-Lösungsmittels und in Bezug auf die Härtung anzugeben, um die endgültige Beschaffenheit des auf die Oberfläche aufgetragenen Überzugs festzulegen. Schließlich sollen verschiedene Additive für eine Überzugsgrundmasse bereitgestellt werden, um die Anwendbarkeit und Dauerhaftigkeit der Masse zu verbessern.

Die Lösung der erfindungsgemäß gestellten Aufgabe ergibt sich aus den Patentansprüchen.

Fig. 1 ist ein seitlicher Querschnitt eines Überzugs, der unter Anwendung eines schnellen Härtungsverfahrens aufgebracht worden ist; und

Fig. 2 ist ein seitlicher Querschnitt eines Überzugs, der entweder durch Härtung bei Raumtemperatur oder durch eine Kombination einer Härtung bei Raumtemperatur und einer Schnellhärtung aufgebracht worden ist.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird eine Überzugsmasse, bei der ein feinverteiltes, inertes Pulver, z.B. Teilchen mit einem Durchmesser von 1 Å bis 1 µm, in einer Harzüberzugsmasse auf eine speziell vorbereitete Oberfläche aufgebracht wird.

Die Oberfläche wird zunächst sandgestrahlt, um ein Verankerungsmuster von 0,013 bis 0,081 mm (0,8 bis 2 mil) zu erhalten. Dieses Verankerungsmuster wird durch Sandstrahlen der Oberfläche von Weißmetall mit Metallsand Nr. 2 oder Stahlsand Nr. 3 oder anderen geeigneten Medien erzielt. Die Oberfläche wird sodann gereinigt, um sämtliche Spuren an Staub und anderen teilchenförmigen Produkten, die beim Sandstrahlen zurückgeblieben sind, zu entfernen. Eine Gebläsebehandlung der Oberfläche hat sich als ausreichend erwiesen. Ferner hat es sich als wirksam erwiesen, die Oberfläche mit Methylethylketon abzuwischen.

Die inerte Harzmasse wird sodann gemäß den Empfehlungen des Herstellers mit dem entsprechenden Katalysator vermischt. Gleichzeitig wird die Mischung aus inertem Harz und Katalysator mit einem geeigneten Lösungsmittel verdünnt und sodann auf herkömmliche Weise durch Spritzen, Bürsten, Rollen oder Tauchen aufgebracht. Gemäß verschiedenen Ausführungsformen werden Siliciumdioxid oder andere Additive zuge-

setzt, die dem Owens-Corning Abrasion Resistant Coating (oder einem äquivalenten Produkt dazu) vor der Zugabe des entsprechenden Katalysators zugesetzt werden, wie nachstehend näher erläutert wird.

Versuche haben ergeben, daß ein Gemisch ohne einen Gehalt an Siliciumdioxid, das 4 Volumenteile Epoxyharz, 1 Volumenteil Katalysator und 1/2 Volumenteil Lösungsmittel enthält, ein gleichmäßiges Auftragen und eine vollständige Bedeckung der Oberfläche, d.h. ohne Leerstellen, bei Überzugsdicken von nur 0,010 bis 0 013 mm (4 bis 5 mil) erlaubt. Für zahlreiche Anwendungszwecke halten die erzielten Dicken einen Vergleich mit Überzügen von 0,64 mm (25 mil) Dicke, die zur Erzielung eines leerstellenfreien Überzugs unter Verwendung der vom Hersteller gelieferten unverdünnten Überzugsmasse notwendig ist, gut aus.

Da der Überzug selbst scheuernde keramische Teilchen enthält, muß die Spritzeinrichtung in sämtlichen Bereichen, die dem Abrieb ausgesetzt sind, sowie Spitzen und Düsen, abriebfeste Materialien, z.B. Carbide, enthalten. Derartige Einrichtungen zum Aufbringen von scheuernden Materialien sind leicht zugänglich und aus dem Stand der Technik bekannt.

Das zur Verdünnung der Überzugsmasse verwendete spezielle Lösungsmittel kann je nach dem Harz, das die inerten Teilchen trägt, variieren. Im verwendeten Lösungsmittel soll sich das Harz-Katalysator-Gemisch lösen und außerdem soll das Lösungsmittel leicht verdampfen. Wenn die Überzugsmasse spezielle Verbindungen enthält, wie es beispielsweise bei der Owens-Corning-Überzugsmasse der Fall ist, soll das Lösungsmittel mit diesen Verbindungen nicht chemisch reagieren.

Nach dem Verdünnen und Aufbringen wird die Überzugsmasse zur Erzielung der gewünschten Eigenschaften gehärtet. Wünscht der Anwender eine gleichmäßige Dispersion der inerten Bestandteile im gesamten Überzug, so wird die Überzugsmasse rasch innerhalb von 1 bis 2 Stunden bei 121 bis 149°C (250 bis 300°F) möglichst bald nach dem Aufbringen gehärtet. Dies führt aufgrund der gleichmäßigen Dispersion der Teilchen zu einer stumpfen, matten Oberflächenbeschaffenheit.

Ist eine höhere Dichte der inerten Bestandteile in der Harzschicht erwünscht, kann man den Überzug 1/2 bis 1 Stunde bei Raumtemperatur (22°C (72°F)) vor der Härtung bei 121 bis 149°C (250 bis 300°F) stehen lassen. Dadurch haben die inerten Bestandteile die Möglichkeit, sich im verdünnten Harz während der anfänglichen Härtung unter Bildung einer Schicht von 0,089 bis 0,10 mm (3,5 bis 4 mil) Dicke abzusetzen. Diese Schicht ist mit einer glänzenden Harzschicht von 0,025 bis 0,038 mm (1 bis 1,5 mil) Dicke des korrosionsbeständigen Harzes bedeckt. Die Deckschicht wird bei Schleif- oder Scheuereinwirkung rasch abgetragen, während die dichtere inerte Harzschicht eine im Vergleich zu der Einzelschicht erhöhte Abriebbeständigkeit aufweist. Die gleichen beiden Schichten können erzielt werden, indem man den aufgetragenen Überzug 8 bis 12 Stunden bei Raumtemperatur (22°C (72°F)) härtet. Die Härtung läuft bei höheren Temperaturen rascher und bei niedrigeren Temperaturen langsamer ab.

Das folgende Beispiel für einen Überzug und dessen Auftragung befaßt sich speziell mit Owens-Corning Abrasion Resistant Coating.

In diesem Beispiel wird eine Owens-Corning-Überzugsmasse mit einem Gehalt an fein verteilten keramischen Teilchen und einem Polyaminat-Elastomeren in Bisphenol A-Epoxyharz als Träger auf eine speziell vor-

bereitete Oberfläche aufgebracht. Hierbei können auch andere Epoxyharze verwendet werden. Die vom Hersteller gelieferte Überzugsmasse besteht zu 90 Gew.-% aus keramischem Material und zu 10 Gew.-% aus Epoxyharz. Versuche haben gezeigt, daß die Überzugsmasse 1 Molekül Polyaminat-Elastomer auf jeweils 42 keramische Teilchen enthält.

Nach dem Sandstrahlen der Oberfläche zur Erzielung eines Verankerungsmusters von 0,013 bis 0,051 mm (0,5 bis 2 mil) werden die Überzugsmasse und der Katalysator vermischt und mit einem Lösungsmittel im Verhältnis von 4 Volumenteilen Epoxyharz, 1 Teil Katalysator und 1/2 Teil Lösungsmittel verdünnt. Wie erwähnt, darf das Lösungsmittel mit dem Elastomeren nicht chemisch reagieren, wenn auf die durch das Elastomere bereitgestellte Flexibilität Wert gelegt wird.

Für die abriebfeste Owens-Corning-Überzugsmasse haben sich zwei Lösungsmittel als besonders geeignet erwiesen, nämlich Isopropylalkohol für medizinische Zwecke (99 Volumen-% Alkohol) und Methyläthylketon (MEK).

Sowohl MEK als auch der 99.-%-ige Alkohol gewährleisten die Bildung von ausreichend flexiblen Überzügen.

Nach dem Auftragen muß der Überzug gehärtet werden, um die gewünschte Steifigkeit und Oberflächenbeschaffenheit zu erzielen. Die Härtungsstufe und das zur Verdünnung verwendete Lösungsmittel werden in kombinierter Weise so aufeinander abgestellt, daß die gewünschte fertige Oberflächenbeschaffenheit erzielt wird. Die Verdünnung und Härtung beeinflussen auch die Verteilung des keramischen Materials im Epoxyharz.

Eine stumpfe, matte Oberflächenbeschaffenheit kann mit beliebigen Lösungsmitteln erreicht werden, indem man den Überzug sofort 1 Stunde einer Schnellhärtung bei 135°C (275°F) unterwirft. Das MEK und der Isopropylalkohol gewährleisten eine ausreichend biegsame Beschaffenheit des Oberflächenüberzugs. Bei der raschen Härtung bleiben das keramische Material und das Elastomere gleichmäßig über die gesamte Dicke des Überzugs im Epoxyharz dispergiert. Der bei der Schnellhärtung erhaltene fertige Überzug wird in Fig. 1 erläutert. Das zu beschichtende Material ist mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Das Verankerungsmuster von 0,013 mm (0,5 mil) der Oberfläche ist allgemein mit dem Bezugszeichen 2 bezeichnet. Die keramischen Teilchen 4 und das Elastomere 5 sind im gesamten Epoxyharz 3 (Schicht A) gleichmäßig dispergiert.

Zur Erzielung einer stumpfen, matten Oberflächenbeschaffenheit kann als alternative oder zusätzliche Stufe Siliciumdioxid (chemische Bezeichnung: synthetisches amorphes Siliciumdioxid; Synonyme: amorphes Siliciumdioxid, Kieselgel, Kieselsäure, Strukturformel:  $\text{SiO}_2 \times \text{H}_2\text{O}$ ) zugesetzt werden. Das Siliciumdioxid wird der vorstehend beschriebenen Masse in einer Menge von 4 bis 20%, bezogen auf das Gewicht der Grundmasse, zugesetzt. Im Vergleich mit der vorstehend beschriebenen Masse bewirkt die Zugabe von Siliciumdioxid eine Erhöhung des prozentualen Anteils an Feststoffen in der Zusammensetzung, wodurch der prozentuale Anteil an Epoxyharz zurückgeht. Die zugesetzte Menge wird unter Berücksichtigung des Verwendungszwecks des Überzugs festgelegt. Bei höheren Konzentrationen erweist sich die Farbe als matt und weniger glänzend. Somit ergeben höhere Konzentrationen eine stumpfe, matte Oberflächenbeschaffenheit des Überzugs, wie er bei nicht-glänzenden Anstrichen und Überzügen für mi-

litärische Zwecke erwünscht ist. Ferner verstärkt die Zugabe von Siliciumdioxid die Abriebfestigkeit und Beständigkeit gegen Säureeinflüsse aus der Umwelt.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich durch Zugabe von Novolak-Epoxyharzen und/oder Harzen vom Polyglykoltyp zum Gemisch vor Beginn der Härtung.

Die Zugabe von Siliciumdioxid verbessert auch die Handhabbarkeit des Materials und erleichtert dessen Anwendung. Im Gegensatz zur eingangs beschriebenen Grundmasse des Überzugsmaterials kann das Material mit einem Gehalt an Siliciumdioxid in einem Durchgang unter Bildung von dickeren Lagen gespritzt oder aufgebracht werden. Die eingangs beschriebene Beschichtungsmasse kann in Dicken von 0,076 bis 0,10 mm (3 bis 4 mil) aufgebracht werden. Bei dickerem Auftrag nimmt die Gefahr des Verlaufens oder der "Gardinenbildung" zu. Die Überzugsmasse mit einem Gehalt an Siliciumdioxid kann auf senkrechte Flächen in Dicken bis zu 0,36 mm (14 mil) ohne Verlaufen oder Gardinenbildung aufgebracht werden.

Eine glänzende Oberflächenbeschaffenheit läßt sich auf zwei verschiedenen Wegen erzielen. Eine Möglichkeit besteht darin, den Überzug einfach 8 bis 12 Stunden bei Raumtemperatur (22°C (72°F)) zu härten. Eine andere Möglichkeit besteht darin, zunächst eine Härtung von 1/2 Stunde bei Raumtemperatur und anschließend 1 bis 2 Stunden eine rasche Härtung bei 121 bis 149°C (250 bis 300°F) vorzunehmen. Wie bei der vorstehenden Ausführungsform kann die Flexibilität des Überzugs durch das verwendete Lösungsmittel beeinflusst werden. Die Verwendung von MEK oder Isopropylalkohol ergibt einen ausreichend biegsamen Überzug.

Neben der Bildung eines glänzenden Überzugs führt die Härtung bei Raumtemperatur und die Kombination aus Härtung bei Raumtemperatur und rascher Härtung dazu, daß sich das keramische Material und das Elastomere in einer Epoxyharzschicht von etwa 0,089 bis 0,10 mm (3,5 bis 4 mil) Dicke absetzen, wobei eine klare Epoxyschicht von etwa 0,038 bis 0,025 mm (1,5 bis 1 mil) Dicke verbleibt. Das Lösungsmittel erleichtert diesen Vorgang durch Verringerung der Viskosität des Epoxyharzes während der durch den Katalysator bewirkten Härtung. Dadurch wird in der Nähe der beschichteten Oberfläche ein Überzug, der in Bezug auf keramisches Material und Elastomeres eine dichtere Beschaffenheit aufweist, erzeugt, was die Abriebfestigkeit des Überzugs erhöht. Der durch Härtung bei Raumtemperatur oder durch eine Kombination einer Härtung bei Raumtemperatur und Schnellhärtung erhaltene Überzug ist in Fig. 2 dargestellt. Das zu beschichtende Material 101 weist ein Oberflächenverankerungsmuster 102 von 0,013 mm (0,5 mil) auf. Die keramischen Teilchen 105 und die Elastomermoleküle 106 setzen sich in einer Schicht B aus Epoxyharz 103 von etwa 0,089 bis 0,10 mm (3,5 bis 4 mil) Dicke ab. Eine Deckschicht C aus gehärtetem Epoxyharz 104 weist eine Dicke von etwa 0,038 mm (1,5 mil) auf. Bei einem Vergleich mit Fig. 1 ist sofort ersichtlich, daß das keramische Material und das Elastomere in höherer Dicke im Epoxyharz vorliegen und eine erhöhte Abriebfestigkeit der Schicht B bewirken, während die Schicht C beim Gebrauch abgerieben werden kann.

Die glänzende Oberfläche ist abgesehen von ihrer Attraktivität besonders geeignet für die Innenbeschichtung von Rohren, wodurch die Reibung beim Fließen vermindert und dadurch der Druckabfall und die Pumpkosten verringert werden.

Novolak-Harze können dem Owens-Corning-ARC-Grundmaterial zugesetzt werden, wodurch man zu einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gelangt. Dadurch wird die Vernetzungsdichte des ARC-Grundmaterials erhöht, was die chemische Beständigkeit verbessert und das Volumen erhöht, wodurch die Kosten pro Liter vermindert werden. Auf diese Weise wird das Material so stark verbessert, daß es den Eigenschaften von Phenolharzen, die die derzeit besten verfügbaren Harze darstellen, sehr nahe kommt, ohne daß die gleichen Anwendungsbeschränkungen wie bei Phenolharzen vorliegen.

Novolak-Harze sind hitzehärtende Kunststoffmaterialien als Alternative zu Epoxyharzen auf der Basis von Bisphenol A und Phenolharzen, wenn es den Anwendern und Herstellern auf eine hohe Festigkeit und eine gute chemische Beständigkeit bei hohen Temperaturen ankommt. Novolak-Epoxyharze vereinen in einem Molekül die thermische Stabilität eines phenolischen Gerüsts mit der Reaktivität und Vielseitigkeit eines Epoxyharzes. Die erhaltenen Harze weisen eine Multipoxyfunktionalität auf. Diese zusätzlichen reaktiven Stellen führen im Vergleich zu Harzen vom Bisphenol A-Typ zu eng vernetzten, gehärteten Systemen mit erhöhter Beständigkeit gegenüber Säuren, Basen und Lösungsmitteln; einer Beibehaltung der guten mechanischen Eigenschaften bei hohen Temperaturen; einem minimalem Schrumpf, was genaue Reproduktionen ermöglicht; der Möglichkeit der Anwendung einer breiten Palette von Modifikatoren, Füllstoffen und Pigmenten; und verbesserten Hafteigenschaften bei hohen Temperaturen.

Das Novolak-Harz wird mit 50 Gew.-% MEK (Methylethylketon), bezogen auf das Novolak-Harz, gelöst. Diese Gesamtlösung wird in einer Menge von 3,5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Owens-Corning-ARC-Grundmaterial zugesetzt, wobei gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform 5,2 Gew.-%, bezogen auf das Owens-Corning-Grundmaterial, eingesetzt werden.

Harze vom Polyglykoltyp können ebenfalls als Additive verwendet werden. Polyglykoldiepoxyd verleiht beim Vermischen mit herkömmlichen Harzen Biegsamkeit, Dehnbarkeit und verbesserte Schlagzähigkeit bei gleichzeitiger Verbesserung der Formbeständigkeit und chemischen Beständigkeit. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird dieses Additiv in einer Menge von 1,7 Gew.-%, bezogen auf das Owens-Corning-ARC-Grundmaterial, zugemischt. Weitere mögliche Ausführungsformen verwenden 0,7 bis 2,7% Polyglykol.

Beim synthetischen amorphen Siliciumdioxid handelt es sich um feinverteiltes, synthetisches amorphes Siliciumdioxid, das nicht mit kristallinem Siliciumdioxid, wie Quarz, Cristobalit, Tridymit oder Diatomeenerde oder anderen natürlich auftretenden Formen von amorphem Siliciumdioxid, die häufig kristalline Formen enthalten, verwechselt werden darf.

Dieses Siliciumdioxidmaterial kann der Lösung des Grundmaterials zugesetzt werden, um die Neigung des Materials zum Verlaufen und zur Gardinenbildung beim Auftragen zu vermindern. Durch das Siliciumdioxidmaterial wird auch die Abriebbeständigkeit des Überzugs verbessert. Das Siliciumdioxid wird gleichmäßig im gesamten Überzug in ähnlicher Weise dispergiert, wie es bei dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten inerten Material der Fall ist. In größeren Mengen führt Siliciumdioxid dazu, daß das Material eine matte und weniger glänzende Oberflächenbeschaffenheit ergibt, wodurch es besonders für militärische Anwendungszwecke geeignet

ist.

Das Gesamtgemisch erfährt bei der Härtung noch eine "Schichtbildung", wie es vorstehend beschrieben worden ist, jedoch ist dieses Material in Bezug auf Korrosionsbeständigkeit, Abriebfestigkeit und Anwendungsfreundlichkeit verbessert.

Das Siliciumdioxidmaterial wird in einer Menge von 4 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht ohne dieses Material, zugesetzt. Geringere prozentuale Anteile beeinflussen den Glanz des fertigen gehärteten Produkts nicht, während höhere Anteile eine matte Beschaffenheit des Materials nach dem Aushärten ergeben.

Novolak-Harze werden üblicherweise in Form von festen Pellets vertrieben. Sie werden, wie vorstehend erläutert, in MEK gelöst. Dieses Gemisch und das Polyglykol werden dem ARC-Material zugesetzt, und ein Mischvorgang wird durchgeführt. Nach dem gründlichen Mischen des Materials wird das synthetische amorphe Siliciumdioxid zugegeben und gründlich vermischt. MEK wird je nach Bedarf zur Einstellung der Viskosität zugesetzt.

Das Härtungsverfahren, die Härtungstemperaturen und Härtungszeiten bleiben für die Ausführungsformen, bei denen einer oder sämtliche der vorgenannten Additive zugesetzt werden, im Vergleich zu den Härtungsbedingungen der Grundüberzugsmasse unverändert. Ein bevorzugter Katalysator für sämtliche Ausführungsformen ist eine Kombination aus MIK (Methylisobutylketon), modifiziertem Polyamin, Phenol und Polyamid. Die Additive werden in die Lösung vor der Zugabe des Katalysators eingemischt.

Die vorstehende Beschreibung soll keine Beschränkung des Schutzzumfangs der Erfindung darstellen, vielmehr ist es dem Fachmann unter Durchführung von Versuchen möglich, andere Überzüge unter Anwendung von anderen Lösungsmitteln und anderen Härtungsverfahren und Katalysatoren aufzufinden.

#### Patentansprüche

1. Abriebfester und korrosionsbeständiger Überzug, der auf eine vorbereitete Metallfläche aufgebracht und gehärtet ist, hergestellt aus

- a) einer Grundlage mit einem Gehalt an einem Mehrkomponentenharz und feinverteilten, inerten Teilchen zur Dispersion im Harz;
- b) einem Härtungskatalysator zur Zugabe zum inerten Harzgemisch; und
- c) ausgewählten Additiven, die der Grundlage vor der Zugabe des Katalysators zugesetzt werden.

2. Überzug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich beim Harz um ein Epoxyharz und bei den inerten Teilchen um keramische Teilchen handelt.

3. Überzug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Harz ein Polyesterharz enthält und die inerten Teilchen keramische Teilchen sind.

4. Überzug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich beim Harz um ein Vinylesterharz und bei den inerten Teilchen um keramische Teilchen handelt.

5. Überzug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Additive folgende Bestandteile enthalten:

- a) ein in Methylcelhylketon gelöstes Novolak-Epoxyharz;

b) ein Polyglykolharz; und

c) synthetisches, amorphes Siliciumdioxid.

6. Abriebfester und korrosionsbeständiger Überzug für Metallflächen, die durch Sandstrahlen und anschließende Reinigung vorbereitet worden sind, hergestellt aus einer inerten Harzgrundlage, die mit Lösungsmittel verdünnt und anschließend mit einem Katalysator vermischt worden ist, wobei die inerte Harzgrundlage fein verteilte keramische Teilchen und ein Polyaminat-Elastomer in einem Bisphenol A-Epoxyharz als Träger enthält und der Katalysator Methylisobutylketon in Kombination mit einem modifizierten Polyamid, Phenol und Polyamin enthält.

7. Überzug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die sandgestrahlte Oberfläche durch Gebläsebehandlung gereinigt worden ist.

8. Überzug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die sandgestrahlte Oberfläche durch Gebläsebehandlung und Mischen mit Methylcelhylketon gereinigt worden ist.

9. Überzug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die sandgestrahlte Oberfläche durch Mischen mit Methylcelhylketon gereinigt worden ist.

10. Überzug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das inerte Harz-Katalysator-Gemisch 4 Volumenteile Epoxyharz, 1 Volumenteil Katalysator und 1/2 Volumenteil Lösungsmittel enthält.

11. Überzug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein Novolak-Epoxyharz gelöst in Methylcelhylketon zugesetzt worden ist, wobei das Novolak-Methylcelhylketon-Gemisch dem inerten Harzgemisch vor der Zugabe des Katalysators und vor den Härtungsstufen zugesetzt worden ist.

12. Überzug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die inerten Harzkomponenten zusätzlich Polyglykolharze enthalten, die vor dem Zumischen des Katalysators und vor den anschließenden Härtungsstufen zugesetzt worden sind.

13. Überzug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die inerte Harzmasse zusätzlich synthetisches, amorphes Siliciumdioxid enthält, das vor der Zugabe des Katalysators und vor den anschließenden Härtungsstufen zugesetzt worden ist.

14. Abriebfester und korrosionsbeständiger Überzug für vorbereitete Metallflächen, der durch eine zeitlich festgelegte Wärmeanwendung zur Erzielung des gewünschten Oberflächenaussehens gehärtet worden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug hergestellt ist aus:

- a) einer Grundlage aus 90 Gew.-% feinverteilten keramischen Teilchen und 10% Epoxyharz;
- b) einem Verdünnungsmittel und einem Katalysator; und
- c) ausgewählten Additiven.

15. Überzug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß es sich beim Verdünnungslösungsmittel um für medizinische Zwecke geeigneten Isopropylalkohol handelt.

16. Überzug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß es sich beim Verdünnungslösungsmittel um Methylcelhylketon handelt.

17. Überzug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Additiv unter Novolak-Epoxyharzen, gelöst mit 50 Gew.-%, bezogen auf das Novolakharz, ausgewählt ist, wobei die Novolak-Methyl-

lethylketon-Lösung in einer Menge von 3,5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Grundlagenmaterial, zu der Grundlage gegeben worden ist.

18. Überzug nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch die zusätzliche Zugabe von Polyglykoldiepo- 5  
oxid in einer Menge von 0,7 bis 2,7 Gew.-%, bezogen auf das Grundlagenmaterial.

19. Überzug nach Anspruch 18, gekennzeichnet durch die zusätzliche Zugabe von Siliciumdioxid (synthetisches, amorphes Siliciumdioxid; Synonyme 10  
— amorphes Siliciumdioxid, Kieselgel, Kieselsäure; Strukturformel:  $\text{SiO}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ ) in einer Menge von 4 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Grundlagenmaterial.

20. Überzug nach Anspruch 19, dadurch gekenn- 15  
zeichnet, daß

- a) es sich bei der Grundlage um eine Owens-Corningabriebfeste Überzugsmasse handelt;
- b) es sich beim Epoxyharz um Bisphenol A-Epoxyharz handelt;
- c) es sich beim Katalysator um Methylisobutylketon in Kombination mit modifiziertem Polyamin, Phenol und Polyamid handelt;
- d) es sich beim Verdünnungslösungsmittel um Methylethylketon handelt;
- e) die Novolak-Methylethylketon-Lösung in einer Menge von 5,2 Gew.-%, bezogen auf die Grundlage, zugesetzt worden ist;
- f) die Menge des zugesetzten Polyglykols 1,7 Gew.-%, bezogen auf die Grundlage, beträgt; 20  
und
- g) die Menge des zugesetzten Siliciumdioxids im Bereich von 4 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Grundlage, beträgt.

21. Glänzender, abriebfester und korrosionsbestän- 35  
diger Überzug nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der prozentuale Anteil des zugesetzten Siliciumdioxids am unteren Ende des Bereichs von 4 bis 20 Gew.-% liegt.

22. Matter, nicht-glänzender abriebfester und korrosionsbeständiger Überzug nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der prozentuale Anteil des der Grundlage zugesetzten Siliciumdioxids am oberen Ende des Bereichs von 4 bis 20 Gew.-% 40  
liegt.

23. Verfahren zum Schützen von Metallflächen, gekennzeichnet durch folgende Stufen: 45

- a) Sandstrahlen der Flächen zur Bereitstellung einer vorbereiteten Oberfläche mit einem gewünschten Verankerungsmuster;
- b) Entfernen von im wesentlichen sämtlichen Staubteilchen von der vorbereiteten Oberfläche;
- c) Vermischen eines korrosionsbeständigen Harzes, das feinverteilte abriebfeste Teilchen 55  
enthält, mit einem entsprechenden Härtungskatalysator für das Harz zur Bildung eines Grundüberzugsgemisches;
- d) Verdünnen des Überzugsgemisches mit einem ausgewählten Lösungsmittel, das ein gleichmäßiges Auftragen des Überzugsgemisches ermöglicht;
- e) Auftragen des Überzugsgemisches auf die vorbereitete Oberfläche in der gewünschten Dicke; und
- f) 8 bis 12-stündige Härtung des aufgetragenen Überzugs bei Raumtemperatur von 22°C (72°F) unter Bildung eines Überzugs auf der 60  
65

Fläche unter Erzeugung einer ersten Schicht mit einer hohen Konzentration an abriebfesten Teilchen in der Nähe der Fläche und einer über der ersten Schicht ausgebildeten zweiten Schicht aus korrosionsbeständigem Harz, wobei das korrosionsbeständige Harz 90 Gew.-% feinverteilte keramische Teilchen und 10 Gew.-% Bisphenol A-Epoxyharz mit einem Polyamid-Elastomeren enthält.

24. Verfahren nach Anspruch 23, gekennzeichnet durch folgende Stufen:

- a) Versetzen des Gemisches aus dem korrosionsbeständigen Harz und dem Lösungsmittel mit einer Lösung von Novolak-Harz in 50 Gew.-% Methylethylketon, bezogen auf das Movolakharz, wobei die Novolak-Methylethylketon-Lösung in einer Menge von 3,5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Grundlage, zugesetzt wird;
- b) Zumischen eines Polyglykoldiepoxyharzes in einer Menge von 0,7 bis 2,7 Gew.-%, bezogen auf die Grundlage; und
- c) Zusetzen von Siliciumdioxid (chemische Bezeichnung: synthetisches amorphes Siliciumdioxid; Synonyme: amorphes Siliciumdioxid, Kieselgel, Kieselsäure; Strukturformel:  $\text{SiO}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ ) in einer Menge von 4 bis 20 Gewichtsprozent, bezogen auf das Harz-Lösungsmittel-Gemisch.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Novolak-Methylethylketon-Lösung in einer Menge von 5,2 Gew.-%, bezogen auf die Grundlage, und das Polyglykol in einer Menge von 1,7 Gew.-%, bezogen auf die Grundlage, zugesetzt werden.

26. Verfahren zum Schützen von Metallflächen, das folgende Stufen umfaßt:

- a) Sandstrahlen der Flächen zum Bereitstellen einer vorbereiteten Oberfläche mit einem gewünschten Verankerungsmuster;
- b) Entfernen von im wesentlichen sämtlichen Staubteilchen und teilchenförmigen Materialien von der vorbereiteten Oberfläche;
- c) Vermischen eines korrosionsbeständigen Harzes, das feinverteilte, abriebfeste Teilchen enthält, mit entsprechenden Härtungskatalysatoren für das Harz zur Bildung eines Überzugsgemisches, wobei der korrosionsbeständige Harzüberzug 90 Gew.-% feinverteilte keramische Teilchen und 10 Gew.-% Bisphenol A-Epoxyharz mit einem Polyamid-Elastomeren enthält;
- d) Verdünnen des Überzugsgemisches mit einem ausgewählten Lösungsmittel, das ein gleichmäßiges Auftragen des Überzugsgemisches ermöglicht;
- e) Auftragen des Überzugsgemisches auf die vorbereitete Oberfläche in der gewünschten Dicke; und
- f) aufeinanderfolgende Härtung des Überzugs zunächst für 1/2 bis 1 Stunde bei Raumtemperatur (22°C (72°F)) und anschließend für 1 bis 1 1/2 Stunden bei 121 bis 149°C (250 bis 300°F) unter Bildung eines Überzugs auf der Fläche unter Erzeugung einer ersten Schicht mit einer hohen Konzentration an abriebfesten Teilchen in der Nähe der Oberfläche und einer über der ersten Schicht ausgebildeten zweiten Schicht

aus korrosionsbeständigem Harz.

27. Verfahren nach Anspruch 26, gekennzeichnet durch folgende Stufen:

- a) Versetzen des Grundlagengemisches mit einer Lösung mit einem Gehalt an einem Novolak-Harz, gelöst in 50 Gew.-% Methylethylketon, bezogen auf das Novolak-Harz, wobei die Novolak-Methylethylketon-Lösung in einer Menge von 3,5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Grundharz-Lösungsmittel, zugesetzt wird,
- b) Einmischen in ein Polyglykoldiepoxidharz in einer Menge von 0,7 bis 2,7 Gew.-%, bezogen auf die Grundlagengemasse; und
- c) Zugabe von Siliciumdioxid (chemische Bezeichnung: synthetisches amorphes Siliciumdioxid; Synonyme: amorphes Siliciumdioxid, Kieselgel, Kieselsäure; Strukturformel:  $\text{SiO}_2 \times \text{H}_2\text{O}$ ) in einer Menge von 4 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Grundharz-Lösungsmittel-Gemisch.

28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Novolak-Methylethylketon-Lösung in einer Menge von 5,2 Gew.-%, bezogen auf die Grundmasse, und das Polyglykol in einer Menge von 1,7 Gew.-%, bezogen auf die Grundmasse, zugesetzt werden.

29. Verfahren zum Schützen von Metallflächen, das folgende Stufen umfaßt:

- a) Sandstrahlen der Flächen zum Bereitstellen einer vorbereiteten Oberfläche mit einem gewünschten Verankerungsmuster;
- b) Entfernen von im wesentlichen sämtlichen Staubteilchen und teilchenförmigem Material von der vorbereiteten Oberfläche;
- c) Vermischen eines korrosionsbeständigen Harzes, das feinverteilte, abriebfeste Teilchen enthält, mit den entsprechenden Härtungskatalysatoren für das Harz zur Bildung eines Grundüberzugsgemisches, wobei das korrosionsbeständige Überzugsharz 90 Gew.-% feinverteilte keramische Teilchen und 10 Gew.-% Bisphenol A-Epoxyharz unter Einschluß eines Polyamid-Elastomeren enthält;
- d) Verdünnen des Überzugsgemisches mit einem ausgewählten Lösungsmittel, das ein gleichmäßiges Auftragen des Überzugsgemisches ermöglicht;
- e) Auftragen des Überzugsgemisches auf die vorbereitete Oberfläche in der gewünschten Dicke; und
- f) aufeinanderfolgendes Härten des Überzugs für 1 bis 1 1/2 Stunden bei 121 bis 149°C (250 bis 300°F) unter Bildung eines korrosionsbeständigen Überzugs, wobei die abriebfesten Teilchen gleichmäßig im Harz dispergiert sind.

30. Verfahren nach Anspruch 29, gekennzeichnet durch folgende zusätzliche Stufen:

- a) Versetzen der Grundmasse mit einer Lösung mit einem Gehalt an einem Novolak-Harz, gelöst in 50 Gew.-% Methylethylketon, bezogen auf das Novolak-Harz, wobei die Novolak-Methylethylketon-Lösung in einer Menge von 3,5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Grundharz-Lösungsmittel, zugesetzt wird,
- b) Einmischen in ein Polyglykoldiepoxidharz in einer Menge von 0,7 bis 2,7 Gew.-%, bezogen auf das Grundharz-Lösungsmittel-Gemisch; und

c) Zugabe von Siliciumdioxid (chemische Bezeichnung: synthetisches amorphes Siliciumdioxid; Synonyme: amorphes Siliciumdioxid, Kieselgel, Kieselsäure; Strukturformel:  $\text{SiO}_2 \times \text{H}_2\text{O}$ ) in einer Menge von 4 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Grundharz-Lösungsmittel-Gemisch.

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Novolak-Methylethylketon-Lösung in einer Menge von 5,2 Gew.-%, bezogen auf die Grundmasse, und das Polyglykol in einer Menge von 1,7 Gew.-%, bezogen auf die Grundmasse, zugesetzt werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---



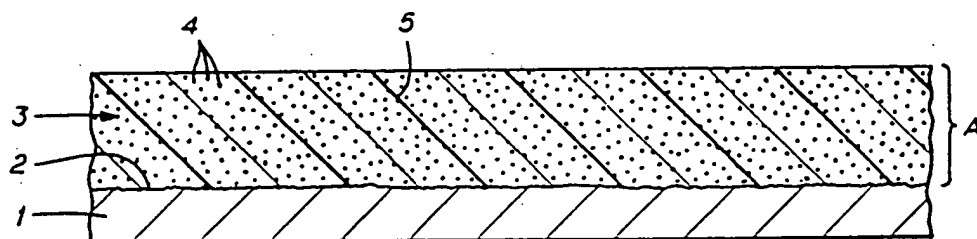


FIG. 1

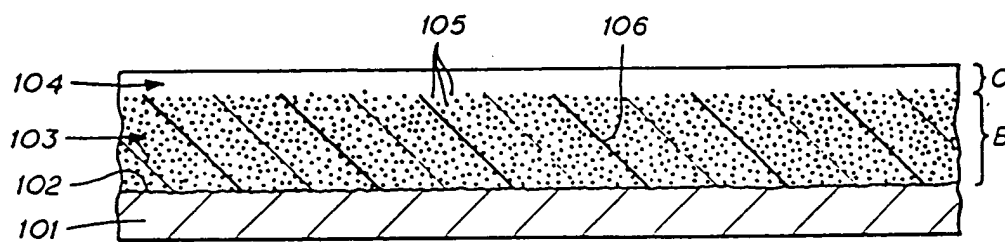


FIG. 2